Direction des ressources humaines
Pôle pilotage des ressources humaines

Concours ITRF

Concours.itrf@univ-lemans.fr
Tél 02 43 83 30 12
Fax 02 43 83 38 11

UNIVERSITE DU MAINE

Concours externe Recherche et Formation

B.A.P. C : TECHNICIEN EN INSTRUMENTATION SCIENTIFIQUE, EXPERIMENTATION ET MESURE

SESSION 2013

Phase d'admissibilité

Date de l'épreuve : Mardi 14 Mai 2013 de 9h00 à 12h00

Durée de l'épreuve : 3 heures – Coefficient : 3

Le sujet comporte 30 pages numérotées de 1 à 30. Assurez-vous que cet exemplaire soit complet avant de commencer. Le cas échéant demander un autre exemplaire au surveillant.

Instructions importantes :

- Les réponses aux questions doivent être portées directement sur le sujet aux emplacements prévus à cet effet. Si vous besoin de plus de place vous pouvez utiliser la copie double blanche avec la référence de l'exercice.
- Complétez les feuilles à l'encre bleue ou noire en soignant la présentation.
- **Les exercices sont indépendants** et peuvent être traités dans l'ordre souhaité.
- L'usage d'une calculatrice **non programmable** est autorisé.
- Le téléphone portable doit être éteint pendant toute la durée de l'épreuve

AUCUN DOCUMENT N'EST AUTORISE.

L'épreuve comporte 7 thèmes :

- **Unités et conversion : 2 exercices**
- **Cryogénie : 4 questions**
- **Le vide : 4 questions**
- **Mécanique : 13 questions**
- **Electronique : 4 exercices**
- **Hygiène et sécurité : 4 questions**
- **Anglais : traduction d'une notice technique**

ATTENTION : Vous inscrivez votre nom uniquement sur la copie double d'examen dans le cadre prévu à cet effet. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur les pages du sujet conduira à l'annulation de votre épreuve.

Unités et conversions

Exercice 1 :

Compléter le tableau avec les unités pour les grandeurs suivantes :

Force	
Pression	
Energie	
Puissance	
Charge électrique	

Exercice 2 :

Convertir les données suivantes avec les unités proposées :

10^{-2} mbar =…… Pa

3,3 l/h = …….. m^3/s

10 cm^3 = …… ml

1 nm = ……..mm

25°C = …….K

Cryogénie

Question 1 : Donnez au moins 3 exemples de fluides cryogéniques.

Réponse 1

<u>Question 2</u> : Pourquoi y a-t-il risque d'asphyxie lors de l'utilisation de fluides cryogéniques ?

<u>Réponse 2</u>

<u>Question 3</u> : Quelle est la température d'ébullition de N2 sous une pression d'une atmosphère ? Exprimée la en °C et K.

<u>Réponse 3</u>

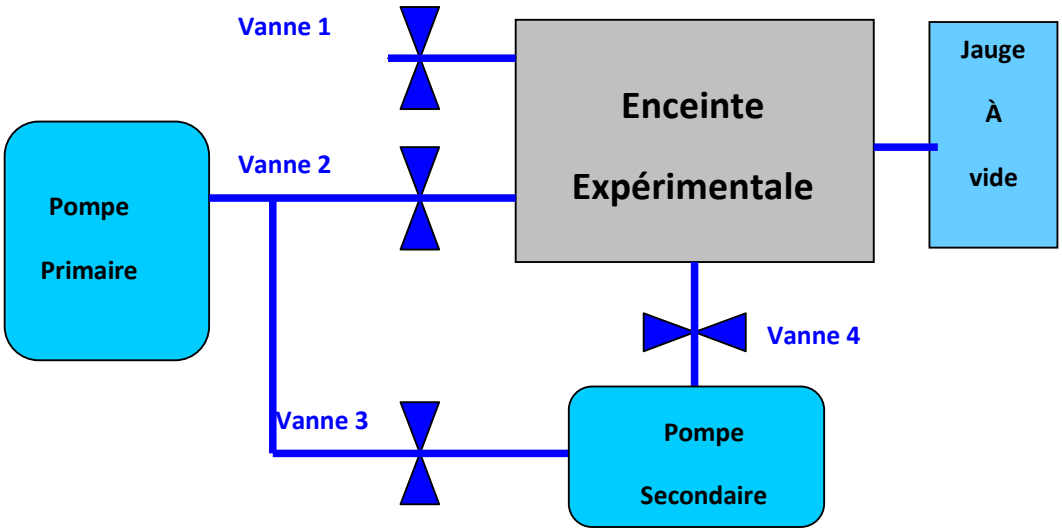
<u>Question 4</u> : Qu'est ce que la supraconductivité.

<u>Réponse 4</u>

Le vide

Question 1 :

Décrire les différentes étapes de la mise sous vide de cette enceinte expérimentale.



Réponse 1

<u>Question 2</u> : Quelles gammes de vide pouvez-vous atteindre avec chaque type de pompe *?*

<u>Réponse 2</u>

Pompe primaire :

Pompe secondaire :

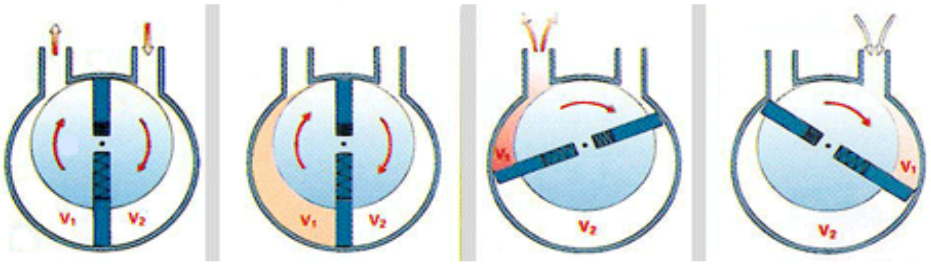
<u>Question 3</u> : Donner au moins deux exemples de chaque type de pompe

<u>Réponse 3</u>

Pompe primaire :

Pompe secondaire :

Question 4 :



1 2 3 4

Schéma de principe d'une pompe

Question 4-a : Décrire brièvement le fonctionnement de cette pompe ?

Réponse 4-a

Question 4-b : Comment appelle t'on ce type de pompe, donner un exemple ?

Réponse 4-b

PARTIE MECANIQUE

QUESTION N°1:

Vous avez à réaliser la pièce mécanique ci-dessous. Etablir la gamme d'usinage en sachant que vous disposez de:

- machines de types : tours conventionnels

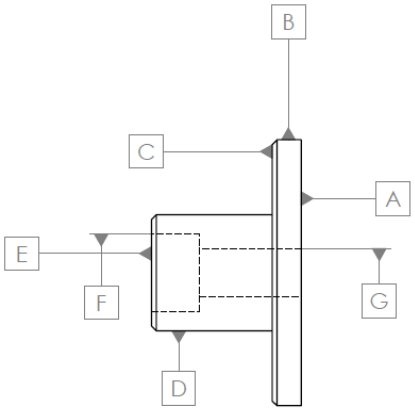
- matière brute d'Aluminium 2017 de diamètre 60 mm et longueur 34 mm

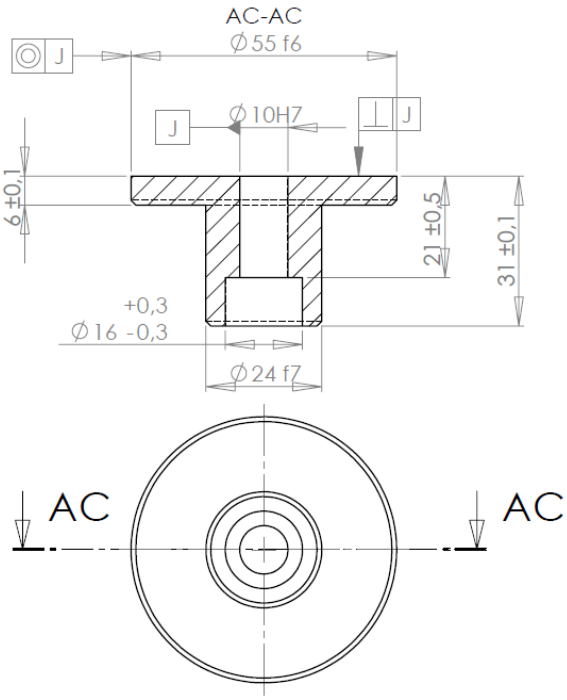
Tous les chanfreins: 1 mm à 45 °

CONTRAINTES GEOMETRIQUES:

coaxialité entre l'axe de B et l'axe de G

perpendicularité entre le plan A et l'axe de G





En s'aidant du tableau suivant, établir la gamme d'usinage de la pièce (plan ci-dessus).

OPERATIONS	OUTILS	DESSIN + MISE EN POSITION

<u>QUESTION 2</u> :

Compléter le tableau ci-dessous et pour chaque matériau

a) **apprécier par une note ses aptitudes à l'usinage (0= mauvais, faible, impossible ; 1= moyen ; 2= bon, facile, élevé)**

b) **donner sa ou ses principales caractéristiques (deux au maximum), en s'aidant de la liste suivante : transparence, autolubrification, stabilité dimensionnelle, extrême dureté, fluage important, isolation électrique, isolation thermique, résistance à la corrosion, légèreté, excellente conduction électrique, malléabilité, ductilité, bonne résistance thermique, résistance chimique, faible magnétisme.**

Matériaux	Notes	Caractéristiques
Acier Inox 316L		
Aluminium		
PMMA (polymétacrylate de méthyle, Plexiglass ou Lucite)		
PVC (chlorure de polyvynile) rigide		
Etain		

Diamant		
Cuivre OFHC		
PTFE (Polytétrafluoroéthylène, Teflon)		
Macor (céramique)		
Bakélite		

QUESTION N°3 :

Indiquer la bonne densité pour chaque matériau, en la choisissant dans la liste suivante : 4,5 13,59 7,85 2,7 19,3 8,96

Matériau	densité
Acier	
Aluminium	
Cuivre	
Mercure	
Titane	
Or	

QUESTION N°4 :

Vous usinez de l'AU4G (2017A) sur une fraiseuse conventionnelle avec une fraise en ARS de Ø 50 de 8 dents.
Votre vitesse de coupe est de 60 m/min et l'épaisseur du copeau de 0.20mm.
Calculez la vitesse de rotation en tr/min et la vitesse d'avance en mm/min.
(Prendre π = 3).

Réponse 4:

QUESTION N°5 :

Donner une définition de la vitesse de coupe, et indiquer les unités correspondantes usuelles.

Réponse 5:

QUESTION N°6 :

Enumérer 3 facteurs influençant la valeur de la vitesse de coupe ?

Réponse 6 :

QUESTION N°7 :

En prenant pour base un alésage H7, associer à l'arbre la tolérance qui correspond aux types d'ajustement indiqués dans le tableau ci-dessous, en se servant des valeurs suivantes : e7, g6, m6, p6.

Légèrement dur	
Glissant	
Pressé	
Tournant	

QUESTION N°8 :

Quel organe du tour permet de réaliser un filetage ?

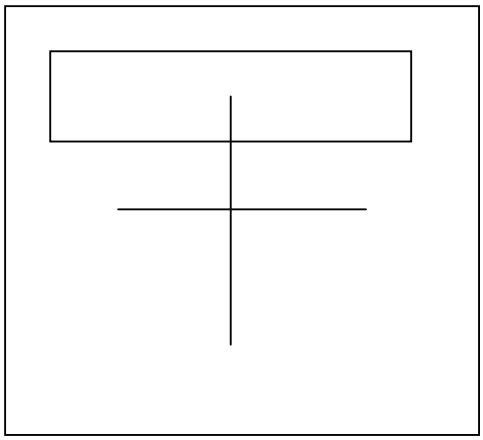
Réponse 8 :

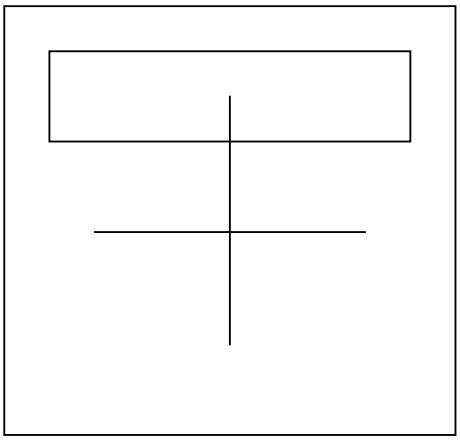
QUESTION N°9 :

Indiquer par des flèches, sur les schémas ci-dessous, le sens de l'avance et celui de la rotation de la fraise par des flèches.

Travail en opposition **Travail en avalant**

Réponse 9 :





QUESTION N°10 :

Donner les différents pas des filetages standard de la série 1 inscrite dans le tableau suivant, ainsi que les diamètres de perçage des avant-trous.

	M3	M4	M5	M6	M8	M10
Pas						
∅de perçage						

QUESTION N°11 :

Que faut-il faire sur un foret standard avant de percer du laiton ?

Réponse 11:

QUESTION N°12 :

Citer trois types d'assemblage

Réponse 12 :

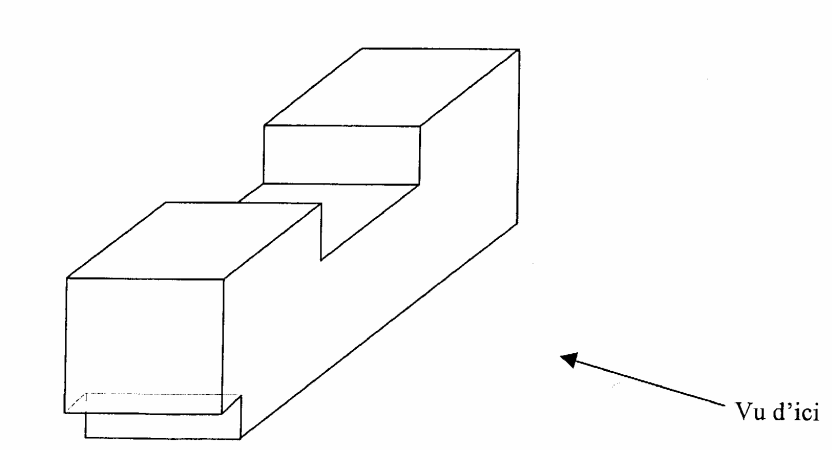
<u>QUESTION N°13</u> :

Dessiner :

La vue de face de la pièce schématisée (non cotée ci-dessous)

La vue de dessus

La vue de gauche

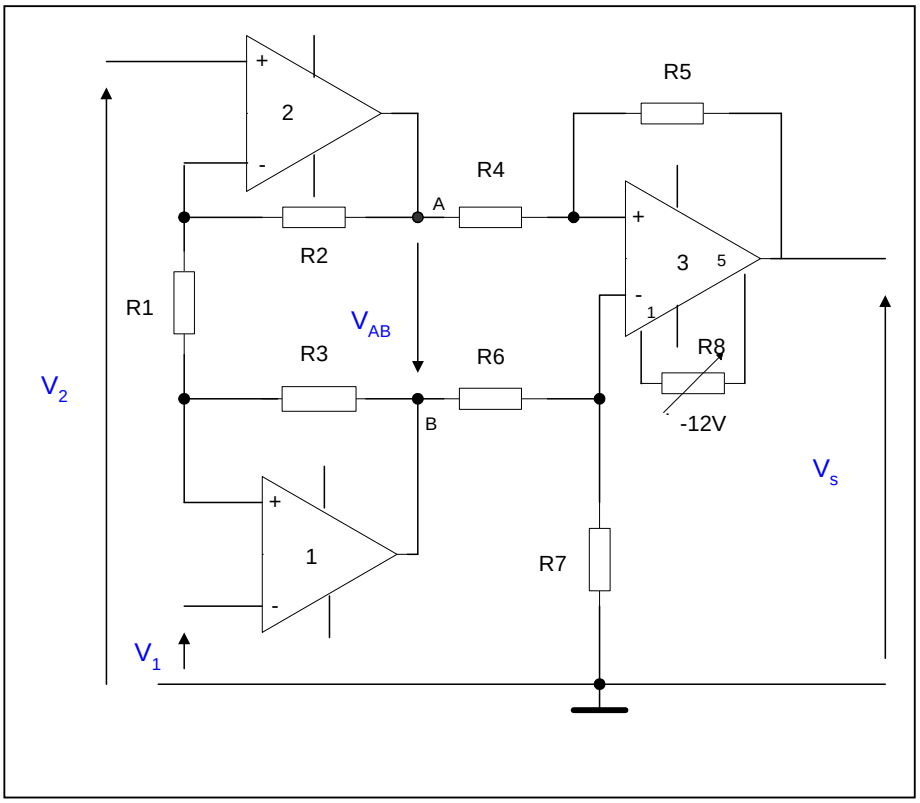


<u>Réponse 13</u>:

Electronique :

Exercice 1 :

Soit l'ampli d'instrumentation suivant :



1) Les amplificateurs fonctionnant en régime linéaire, a) déterminer la relation V_{AB} en fonction de V_{12} , R_1, R_2 et R_3 et b) l'expression de V_{AB} lorsque $R_3 = R_2$

Réponse 1:

2) Donner la fonction de l'amplificateur n°3 et déterminer la relation littérale de V_S en fonction de V_A, V_B , R_4 , R_5 , R_6 , R_7

Réponse 2 :

3) Que vaut V_S si $R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R$

Réponse 3 :

4) Calculer le gain de cet ampli pour R_1= 3,3 KΩ et R_2 = 56 KΩ

Réponse 4 :

5) Calculer le gain pour R_1= 250Ω et R_2 = 56 KΩ

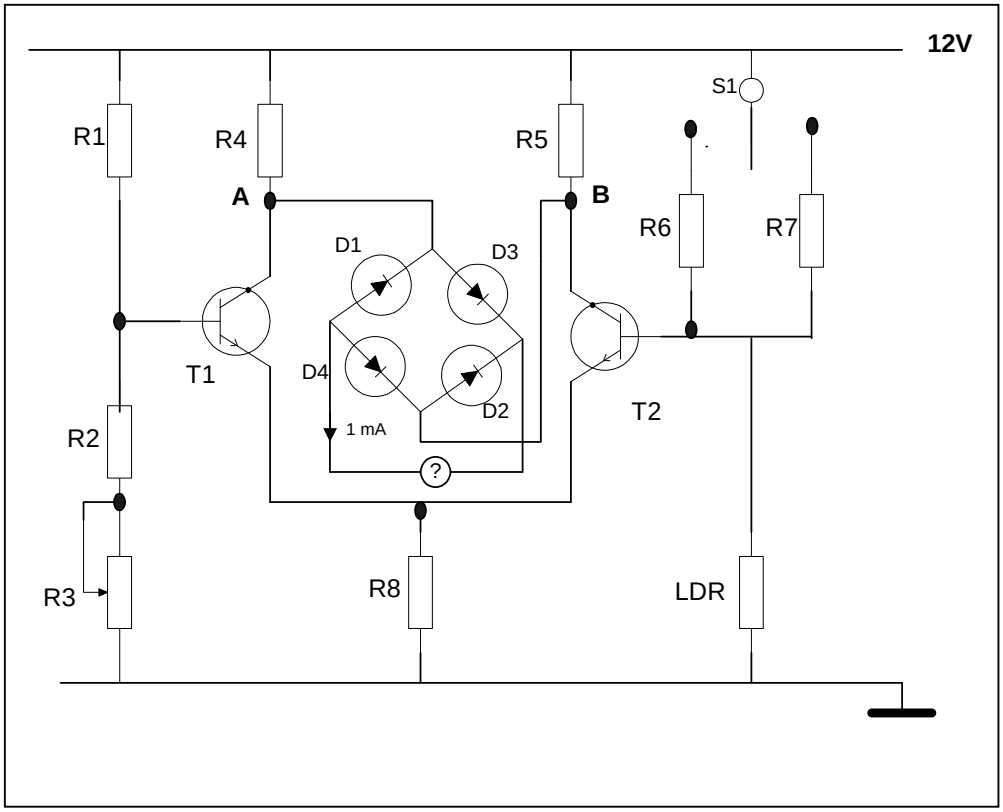
Réponse 5 :

6) Quel est le rôle de R8 ?

Réponse 6 :

Exercice 2 :

On relève le schéma électrique d'une carte électronique intégrée dans un équipement scientifique :



On donne : R1= 56 KΩ R4= 5,6 KΩ R5= 5,6 KΩ R6= 100 KΩ, R7= 10 KΩ

R2= 5,6 KΩ

R3= 56 KΩ R8= 2.7 KΩ

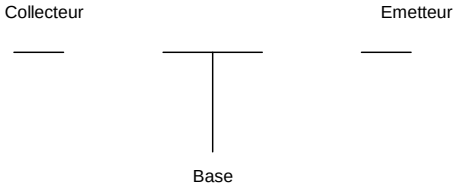
1) Définir l'acronyme LDR et donner la fonction de ce capteur

Réponse 1:

2) Identifier le type de transistor utilisé

Réponse 2 :

3) Donner un schéma équivalent à l'aide de diodes pour ces types de transistors

Réponse 3 :	

4) On place un appareil de mesure dans l'une des branches médianes du pont de diodes, déterminer le type d'appareil à placer

Réponse 4 :

5) Si les bases des transistors sont au même potentiel, qu'indique l'appareil de mesure ?

Réponse 5 :

6) Pour un éclairement croissant sur la cellule LDR, comment évoluent les tensions de base T2, V_{C2} et V_{C1} sur les collecteurs T1 et T 2 et quelle est la conséquence sur l'appareil de mesure?

Réponse 6 :

7) Pour un éclairement décroissant sur la cellule LDR, comment évoluent les tensions de base T2, V_{C2} et V_{C1} sur les collecteurs T1 et T 2 et quelle est la conséquence sur l'appareil de mesure?

Réponse 7 :

8) Indiquer le rôle de l'interrupteur S_1 ?

Réponse 8 :

9) On souhaite après les conditions initiales $V_{Base\ T2} = V_{Base\ T1} = 0$ que l'aiguille de l'appareil ne réagisse que si la LDR est plus éclairée. Quelle modification faut-il apporter au montage ?

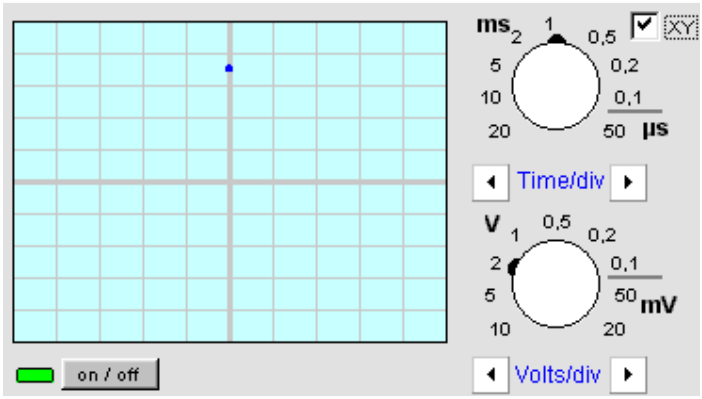
Réponse 9:

Exercice 3

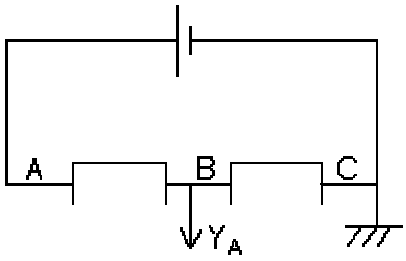
1) Que mesure un capteur à effet de hall ? Donner quelques applications

Réponse 1:

Exercice 4



On réalise le montage ci-dessous pour le raccorder à l'oscilloscope ci-dessus.



1) A quelle mesure correspond Y_A ?

Réponse 1 :

2) Quelle est la particularité du réglage sur l'oscilloscope représenté ci-dessus?

Réponse 2 :

3) La tension mesurée est-elle variable? Pourquoi ?

Réponse 3 :

4) Donner sa valeur?

Réponse 4 :

Hygiène et sécurité

Question 1 : Cocher la bonne réponse.

Les numéros des urgences sont :

- **18 pompiers - 17 SAMU - 22 police**
- **18 pompiers - 15 SAMU - 17 police**
- **17 police - 15 SAMU - 19 pompiers**
- **18 pompiers - 10 SAMU - 17 police**

Que signifie AFPS ?

- **Attestation de Formation Professionnelle des Stagiaires**
- **Attestation Française de Promotion Sociale**
- **Attestation de Formation aux Premiers Secours**

A l'extérieur, à partir de quelle valeur de tension alternative y a-t-il danger pour l'homme ?

- **12 V**
- **25 V**
- **110V**
- **120 V**

Une tension de 100 volts continu est plus dangereuse qu'une tension de 100 volts alternatif

- **Vrai**
- **Faux**

Quelle est la première cause d'accident mortel lié au travail ?

- **Les accidents de trajets et mission**
- **Les chutes de hauteur**
- **Les électrocutions**

Que signifie CHS ?

- **Comité Hygiène et Santé**
- **Comité Hygiène et Sécurité**
- **Comité Hygiène et Salubrité**

Qu'est-ce qu'une F.D.S. ?

- **Fiche de Données de Santé**
- **Fiche Dénonçant la Salubrité**
- **Fiche de Données de Sécurité**
- **Fiche Donnée pour la Sécurité**

<u>Question 2</u> : qu'est ce qu'un E.P.I. donner trois exemples

<u>Réponse 2</u>

<u>Question 3</u> : Sur une bouteille de dioxyde d'azote, on trouve les trois pictogrammes suivant, Que signifient –ils ?

1 **2** **3**

<u>Réponse 3</u>

Pictogramme 1 :

Pictogramme 2 :

Pictogramme 3 :

<u>Question 4</u> : Sur la photo suivante, identifier au moins 7 manquements à la sécurité.

<u>Réponse 4</u> :

Anglais

Le document ci-dessous est un extrait d'un manuel d'utilisation d'un four tubulaire.

Traduire en français les instructions 1, 2, 3 et 4.

TSH and TMH Furnaces

1. Switch on the electrical supply, the mains "On" neon will illuminate.

2. If overtemperature protection is fitted, ensure that the alarm point is correctly set for the process being used (for details see Overtemperature Controller operations instructions).

3. Set the programmer to the required temperature or profile in accordance with the procedure in the Temperature Controller operating instructions.

   NB. Do not operate the furnace at temperatures close to maximum for longer than necessary as this will reduce element life.

4. Switch "HEAT ON" switch to the "I" position, the switch will illuminate and the elements start to heat up.

   To reduce heat loss and ensure the correct and safe operation of the furnace it is recommended that suitable insulation plugs and radiation screens are fitted in the open ends of the tube.

Instruction 1 :

Instruction 2 :

Instruction 3 :

Instruction 4

.....FIN……